ROAD HEATING SYSTEM

三菱電線工業の
ロードヒーティング製品

三菱電線工業株式会社

三菱電線工業は、40年間の実績と信頼を基に
理想のロードヒーティングシステムを追求していきます。

当社は、約1世紀にわたって蓄積した電線製造技術ノウハウを基に、1960年代にロードヒーティングシステムの開発に着手しました。

そして、1963年（昭和38年）北海道の国道36号線交差点に当社第1号のロードヒーティングシステムを納入、以来、顧客のニーズに応えヒーティングケーブル、制御器及び関連付属品を次々と開発、改良を重ね我国の代表的なメーカとして数多くの実績をあげ、同時に顧客の絶大な信頼を得て今日に至っております。

近年、寒冷地における高速道路に代表される主要道路はもちろん駐車場、歩道等の雪害、凍結防止対策は益々その重要性が増しており、当社はこれからも雪害、凍結防止技術に求められる様々な環境ニーズに応えるべく理想のロードヒーティングシステムを追求していきます。

目 次

概要 ……1

特長 ……1

用途 ……2

主要製品
1）ヒーティングケーブル …… 3
2）ヒーティングユニット …… 4
3）制御器 …… 5～ 7
4）付属品 …… 8

設計基準 …… 9

施工 …… 10～12

付録
1）契約電力 ……13
2）関連法規 ……13
3）関連カタログ ……13

概　要

ロードヒーティングシステムの主な目的は、積雪地域や寒冷地における安全の確保です。ロードヒーティングシステムを設置することにより路面の積雪及び凍結を防止し、車両や歩行者の交通安全を確保します。

車両が対象となる主要道路、駐車場はもちろん、歩行者が対象となる歩道や歩道橋においてもロードヒーティングシステムの必要性と有用性については積雪地域や寒冷地で大いに認識されています。

ロードヒーティングシステムは大別すると下記に示す方式があり、当社のロードヒーティングシステムは、ヒーティングケーブルを熱源として用いた電熱式で、主要部材はヒーティングユニット、センサ及び制御器で構成されており、用途や設置規模に応じた当社独自の特長を有しています。

- 融雪設備（ロードヒーティング）
  - 散水方式
  - 無散水方式
    - 電熱式
      - ヒーティングケーブル方式
      - 面状発熱体方式
      - 赤外線方式
    - 温水式
      - 地下水利用方式
      - 温泉水利用方式
      - 加熱温水利用方式
    - その他の方式
      - 地熱利用方式
      - 空気熱源利用方式

特　長

1. エネルギー源として電気を用いていることから、環境に対してクリーンでかつ、操作も簡単、しかもメンテナンスフリーです。
2. 熱源として耐久性に優れたヒーティングケーブルをユニット化して使用するため、長寿命かつ敷設工事が容易です。
3. 設置場所や道路の舗装材料に応じた各種のヒーティングケーブルを用意しており、効果的なヒーティング設計が可能です。
4. 運転経費節減のため各種の制御システムを用意しており、設置地域や設置規模に応じた省エネルギー制御が可能です。

用　途

ロードヒーティングシステムは、路面の積雪、凍結に対する交通安全を確保する設備として抜群の効果を発揮しますが、設置費、運転経費等の経済性の観点より、すべての道路、歩道に設置するわけにはいかず設置場所はおのずと限定されます。

積雪地域や寒冷地域における、高速道路等の主要道路が有する様々な環境特性、即ち勾配、カーブ度合、交通量等によって必要度が異なり、次の様な場所ではロードヒーティングシステムの設置が望ましいとされています。

(注)社団法人・建設電気技術協会・ロードヒーティング設備の設計指針による。

（1）車道、駐車場

①勾配5%以上の上り坂
②勾配3%以上の下り坂
③曲率半径50m以下のカーブ部
④交差点、信号機、横断歩道手前等一旦停止を要する場所
⑤橋梁や高架道路等部分的に積雪や凍結が発生しやすい場所
⑥トンネル、アンダーパス出入口
⑦有料道路等の料金所ゲート周辺、パーキングエリア

（2）歩道

①市街部
②通学歩道
③バス停留所周辺
④安全地帯
⑤歩道橋、階段部分
⑥横断地下道出入口部

（3）オフィスビル、住宅、ゴルフ場など

①玄関前
②駐車場
③アプローチ道路

橋　梁

料金所

坂　道

交差点

住宅玄関・駐車場

階　段

主要製品

ヒーティングケーブル

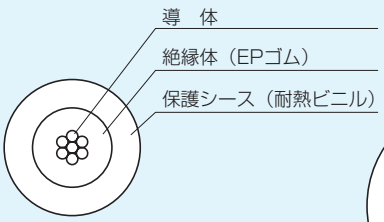
ヒーティングケーブルは、以下に示す3種類、導体抵抗別には合計11種類を用意しており、使用地域や、舗装材料に応じた使い分けが可能です。

①普通型ヒーティングケーブル　(型番：HC)
②強化型ヒーティングケーブル　　(型番：HC－SV)
③強化高耐熱型ヒーティングケーブル　(型番：HC－SV－X)

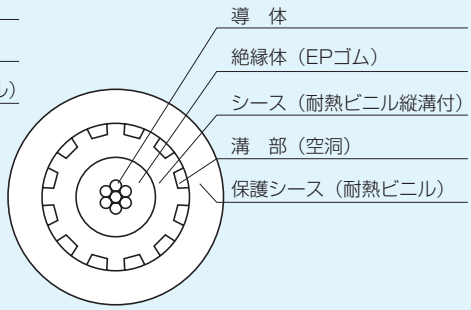
※「JIS C 3651　ヒーティング施設の施工方法」に示される発熱線の規格に準拠しています。
HC型、HC-SV型：第2種発熱線
HC-SV-X型：第4種発熱線

1.ヒーティングケーブルの断面構造

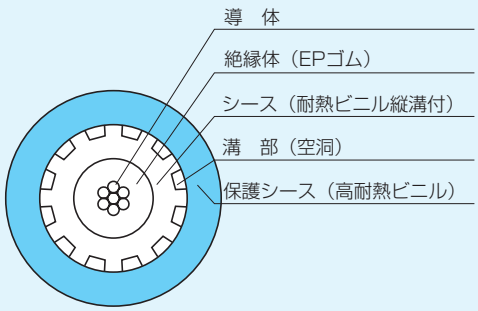
普通型



強化型



強化高耐熱型



2.ヒーティングケーブルの特性

ケーブル名称		普通型ヒーティングケーブル					強化型ヒーティングケーブル			強化高耐熱型ヒーティングケーブル		
ケーブル型番		HC-37B	HC-110K	HC-360G	HC-950R	HC-3040D	HC-SV-37B	HC-SV-110K	HC-SV-360G	HC-SV-X-37B	HC-SV-X-110K	HC-SV-X-360G
シースの色		青	黒	灰	赤	橙	青	黒	灰	青	黒	灰
導体	材質	銅：ニッケル合金	銅：ニッケル合金	銅：ニッケル合金	銅：ニッケル合金	ニッケル・クロム合金	銅：ニッケル合金	銅：ニッケル合金	銅：ニッケル合金	銅：ニッケル合金	銅：ニッケル合金	銅：ニッケル合金
導体	公称断面積 [mm^2]	1.4	1.4	1.4	0.32	0.37	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
導体	素線数/素線径 [本/mm]	7/0.5	7/0.5	7/0.5	7/0.24	7/0.26	7/0.5	7/0.5	7/0.5	7/0.5	7/0.5	7/0.5
導体	外径 [mm]	1.5	1.5	1.5	0.72	0.78	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
EPゴム絶縁体厚さ [mm]		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
シース厚さ	凹部厚さ [mm]	–	–	–	–	–	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
シース厚さ	凸部厚さ [mm]	–	–	–	–	–	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
保護シース厚さ [mm]		1.2	1.2	1.2	1.59	1.56	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4
公称仕上外径 [mm]		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	8.7	8.7	8.7	9.1	9.1	9.1
概算重量 [kg/km]		42	42	42	34	34	83	83	83	94	94	94
公称導体抵抗 [Ω/km]		37	110	360	950	3040	37	110	360	37	110	360
絶縁抵抗（20℃）[MΩ/km]		600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
耐舗設温度 [℃]		150*	150*	150*	150*	150*	150*	150*	150*	180*	180*	180*

＊車上管理温度

ヒーティングユニット

1）ヒーティングケーブルを所定のピッチですだれ状に加工したものがヒーティング ユニットです。
2）ヒーティングユニットは、使用地域や使用舗装材料に応じて所要発熱量を決定し敷設面積に応じたユニット割付を行います。
3）ヒーティングユニットは、ピッチが1 cmきざみで4～10 cmの7種類です。

1.ヒーティングユニット設計例（200V）

設計発熱量 [W/m²]	ヒーティングユニット型番			敷設幅 W [m]	敷設長 L [m]	敷設面積 S [m²]	電力量 [kW]
200	M-37-200-7	M-SV-37-200-7	M-SV-X-37-200-7	1.0	19.45	19.45	3.89
	M-110-200-7	M-SV-110-200-7	M-SV-X-110-200-7	1.0	11.28	11.28	2.26
	M-360-200-7	M-SV-360-200-7	M-SV-X-360-200-7	1.0	6.24	6.24	1.25
250	M-37-250-7	M-SV-37-250-7	M-SV-X-37-250-7	1.0	17.40	17.40	4.35
	M-110-250-7	M-SV-110-250-7	M-SV-X-110-250-7	1.0	10.09	10.09	2.52
	M-360-250-7	M-SV-360-250-7	M-SV-X-360-250-7	1.0	5.58	5.58	1.40
300	M-37-300-7	M-SV-37-300-7	M-SV-X-37-300-7	1.0	15.88	15.88	4.76
	M-110-300-7	M-SV-110-300-7	M-SV-X-110-300-7	1.0	9.21	9.21	2.76
	M-360-300-7	M-SV-360-300-7	M-SV-X-360-300-7	1.0	5.09	5.09	1.53

（注）①使用電源電圧が100 Vの場合、敷設面積および電力量は本表の1/2の値となります。

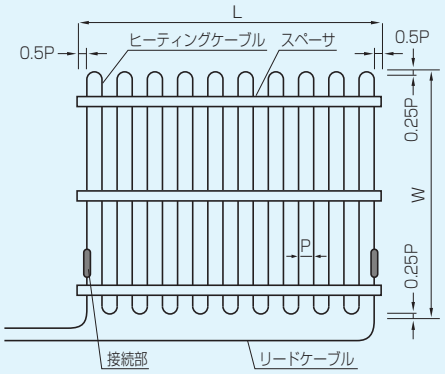
2.ヒーティングユニットの型番説明

（例）　型番 M－〔＊〕－37－250－5－200V

- 当社の呼称
- ヒーティングケーブルの導体抵抗（Ω/km）
- ヒーティングユニットの発熱量（W/m²）
- ヒーティングケーブルのピッチ（cm）
- ヒーティングユニットの使用電圧（V）

〔＊〕SV：強化型ヒーティングケーブルの場合に入ります。
SV-X：強化高耐熱型ヒーティングケーブルの場合に入ります。

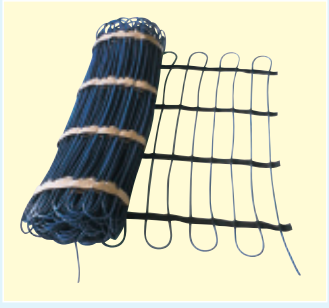
3.ヒーティングユニット



<注>
1）ヒーティングケーブルとリードケーブルの接続は敷設現地で行います。

2）ヒーティングユニットの敷設面積 S ＝W×L

3）記号の説明
・P：ヒーティングケーブルのピッチ [cm]
・W：ヒーティングユニットの敷設幅 [m]
・L：ヒーティングユニットの敷設長 [m]
・S：ヒーティングユニットの敷設面積 [m²]



制御器

1要素制御器（型番：MD−421H）

ヒータ温度または路面温度のみを検知し、電源のON−OFFを自動制御する最も簡易な制御システムです。

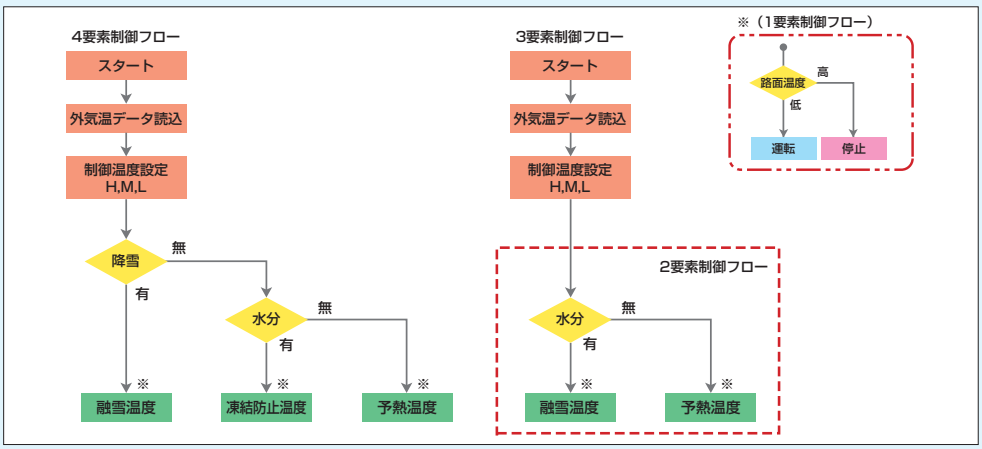
2要素制御器（型番：RHC−31）

路面温度と路面の水分(雪)を検知し、路面の凍結防止、融雪を行います。路面の水分有無により予熱運転と融雪運転を自動的に行うため1要素制御に比べて、より経済的な運転ができます。

2、3、4要素制御器（型番：RHC−51）

入力回路を増設することで、制御要素数を2、3、4要素と増やすことができます（価格はそれぞれ異なります）。

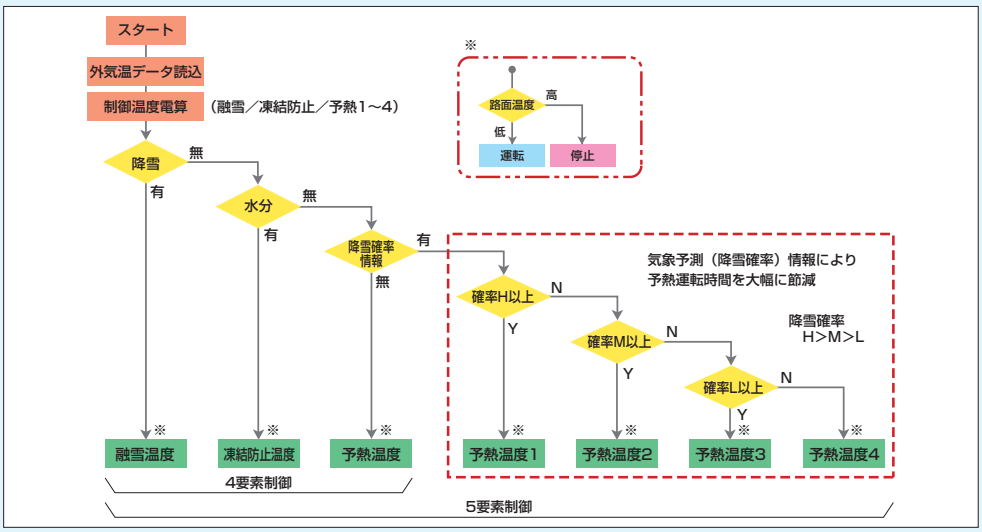
3要素方式は、2要素方式に外気温センサを加えたもので、さらに、降雪センサを加えると4要素方式となります。制御要素数を増やすことで、よりきめ細かな制御が可能となります。更にオプションで遠隔制御が可能です。2要素方式に外気温センサと降雪センサを加えた4要素制御を行います。



4要素、5要素制御器（型番：M−RC−570）

RHC−31および41が1台で1箇所の制御しかできないのに対し、1台で4箇所まで制御可能で、中規模以上のロードヒーティングに適します。

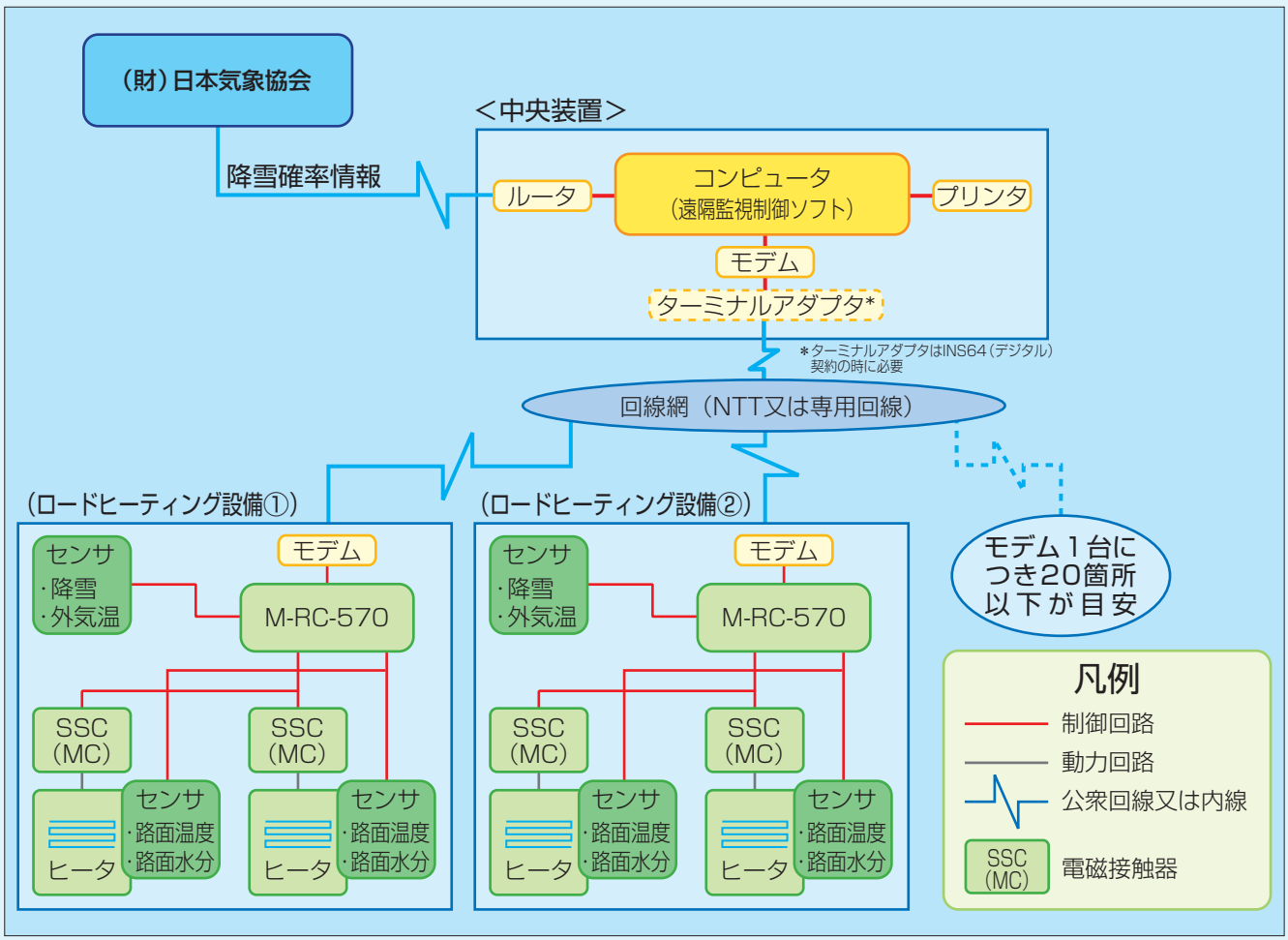
4要素制御で高精度かつ経済的な運転が行えますが、更にきめ細かくかつ経済運転を可能にするのが気象情報（降雪確率情報）要素を加えた5要素制御システムです。



遠方監視制御システム

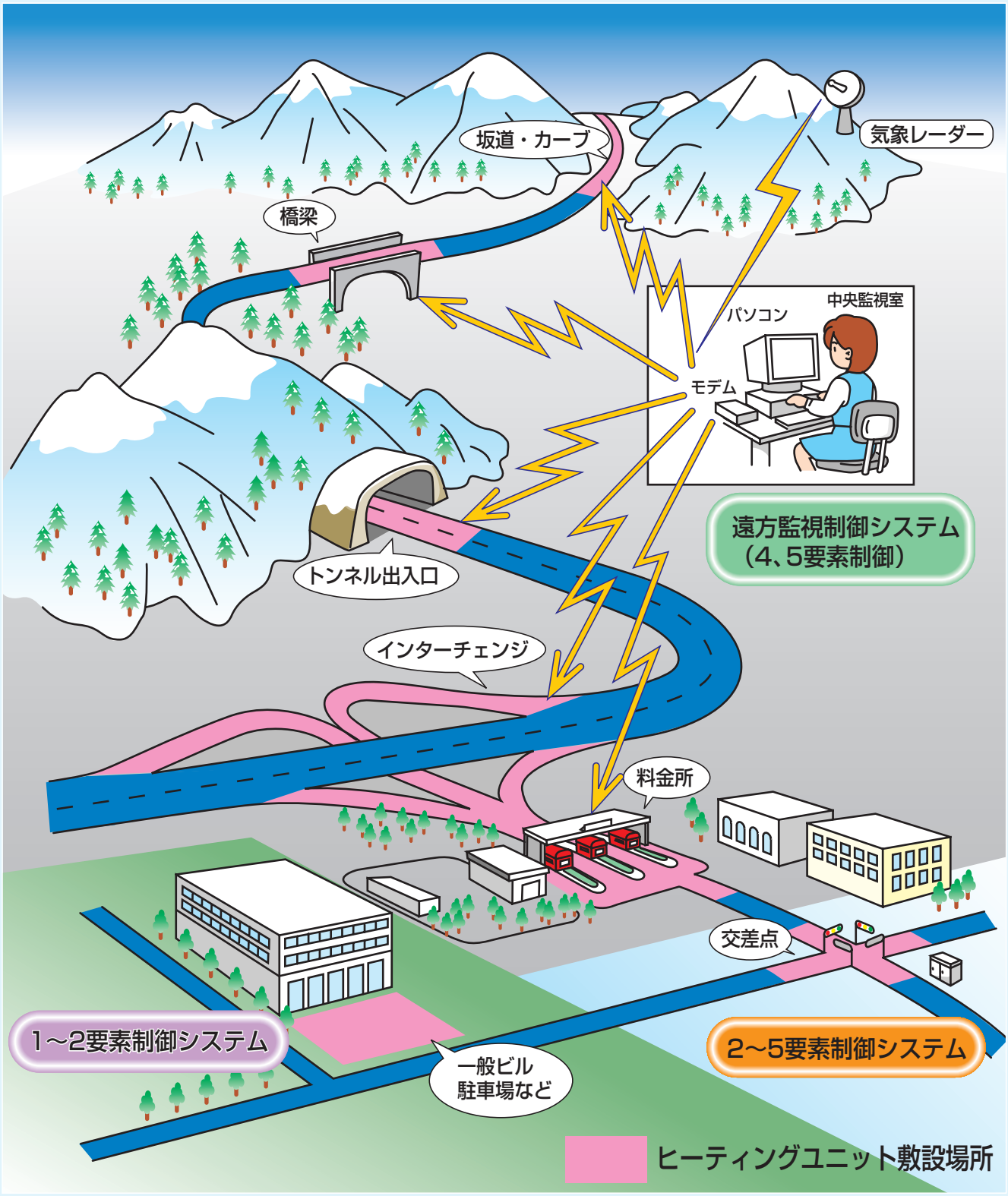
中央監視局側に設置したコンピュータで動作する専用制御ソフトにより、離れた場所に設置されたロードヒーティング設備の路面状況を敷設現地に赴くことなく簡単かつ迅速に把握できます。従って次の特長を有します。

- 敷設現地状況によっては中央監視局側で強制ＯＮ－ＯＦＦが可能です。
- 複数の敷設現地の運転状況を一括監視することが可能です。
- 常時敷設現地の状況変化が把握出来、データは収集してグラフ表示することが可能です。
- 省人化が図られ、運転経費が低減されます。



制御方式（型番）	主な用途	制御要素							遠方監視システム
		ヒータ温度センサ	路面温度センサ		水分センサ	降雪センサ	外気温センサ	降雪確率情報	
			白金測温体	サーミスタ					
1要素制御（MD-421H）	住宅、小ビル廻り等の小規模設備	※1（○）	○	－	－	－	－	－	－
2要素制御（RHC-31）	多雪地域の小、中及び大規模設備	－	－	○	○	－	－	－	－
2要素制御（RHC-51A）		－	○	－	○	－	－	－	（○）
3要素制御（RHC-51B）	小、中及び大規模設備	－	○	－	○	－	○	－	（○）
4要素制御（RHC-51C）		－	○	－	○	○	○	－	（○）
4要素制御（M-RC-570）	少雪低温地域または多雪地域の中、大規模設備	－	○	－	○	○	○	－	（○）
5要素制御（M-RC-570）	少雪低温地域または多雪地域の中、大規模設備	－	○	－	○	○	○	○	○

※1. センサを地中に埋設する場合は「ヒータ温度センサ」を使用します。


坂道・カーブ
気象レーダー
橋梁
中央監視室
パソコン
モデム
遠方監視制御システム
（4、5要素制御）
トンネル出入口
インターチェンジ
料金所
交差点
1～2要素制御システム
2～5要素制御システム
一般ビル
駐車場など
ヒーティングユニット敷設場所

付属品

センサ類

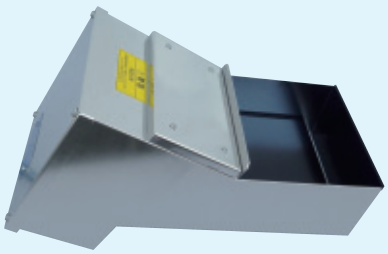
1～5要素制御方式用に5種類のセンサを用意しています。

①ヒータ温度センサ

②路面温度センサ(白金測温体)

③路面温度センサ(サーミスタ)

④水分センサ



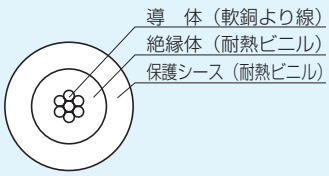
⑤降雪センサ

⑥外気温センサ

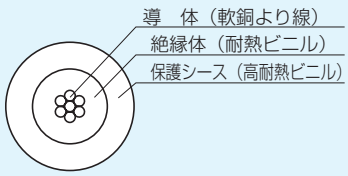
リードケーブル

耐熱型と高耐熱型ヒーティングケーブル用に2種類のリードケーブルを用意しています。

耐熱型リードケーブル
(型番：RHVV)



高耐熱型リードケーブル
(型番：RHVV-X)



ケーブル型番			RHVV		RHVV-X	
導体	公称断面積	[mm²]	5.5	8.0	5.5	8.0
	素線数/素線径	[本/mm]	7/1.0	7/1.2	7/1.0	7/1.2
	外径	[mm]	3.0	3.6	3.0	3.6
絶縁体厚さ		[mm]	1.0	1.2	1.0	1.2
シース厚さ	凹部厚さ	[mm]	—	—	—	—
	凸部厚さ	[mm]	—	—	—	—
保護シース厚さ		[mm]	1.5	1.5	1.5	1.5
公称仕上外径		[mm]	8.0	9.0	8.0	9.0
概算重量		[kg/km]	109	146	109	146
公称導体抵抗		[Ω/km]	3.33	2.31	3.33	2.31
絶縁抵抗（20℃）		[MΩ/km]	40	40	40	40
耐舗設温度		[℃]	150*	150*	180*	180*

＊車上管理温度

設計基準

ロードヒーティングシステムは、設置する地域の気象及び地理的条件、設置される具体的な場所や舗装構造等を考慮して、設計発熱量、ヒーティングユニット仕様及び制御方式を決定します。

設計発熱量例

1月及び2月における日最低気温平均値	設計最大降雪量 [cm/h]	設計発熱量[W/m²]		該当地域（例）
		車道・歩道	高架橋	
-2 ℃迄	1.7	170	200	関東以南の地方
-6 ℃迄	2.0	200	250	東北、北陸、道南地方
-10 ℃迄	2.5	250	300	東北山間部、道央地方
-15 ℃迄	3.0	300	350	道東、道北地方

（注）・社団法人・建設電気技術協会・ロードヒーティング設備の設計指針による。
・設計発熱量は、気象条件、設置場所、道路建造等によって異なり、その地域の最低気温、降雪量等から本表の値が採用されています。
・従って、異常気象、道路状態等によっては、融雪不良、凍結状態となる恐れがありますので設計時にはご相談下さい。

設計発熱量の決定

ロードヒーティング設備は設置する地域の気象条件、地理的条件、及び具体的な設置場所等を考慮して設計発熱量を算出します。

設計発熱量は、通常最大融雪熱量と凍結防止熱量各々を計算し、いずれか高い方の熱量を設計値として採用します。

ヒーティングケーブルとヒーティングユニットの選定

設計発熱量に基づき、ロードヒーティングの設置される舗装構造や設置面積に応じ､使用ヒーティングケーブルの選定及び適当な面積毎にユニット割付を行います。

制御方式の決定

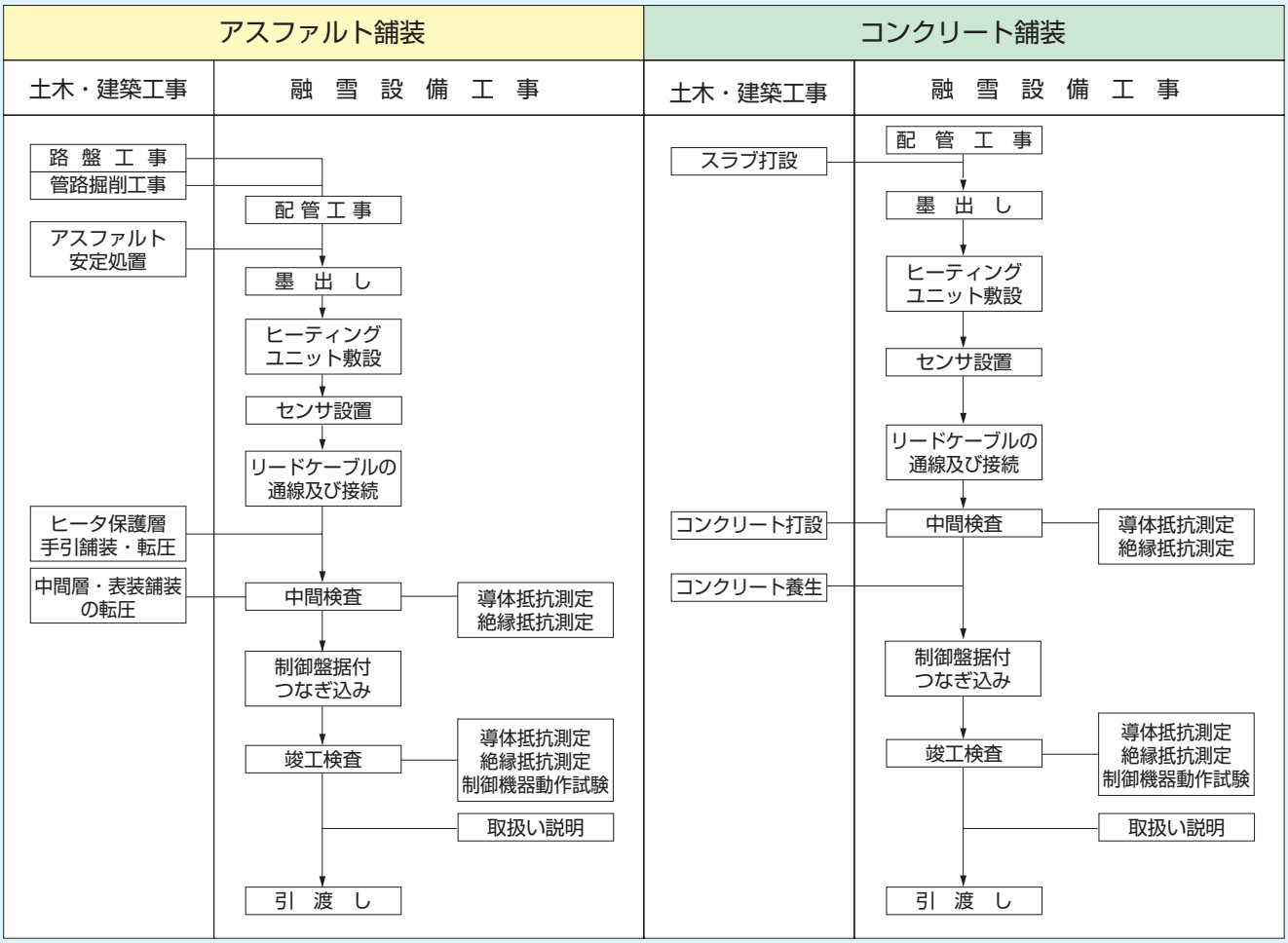
ロードヒーティング設備の設置に際し運転経費の節減は重要なテーマであり、ロードヒーティング設備の制御方式の決定については慎重さが求められます。

当社では、省人、省エネルギー化を実現した各種の自動制御方式を用意しており管理目的に応じた制御方式の選択が可能です。

施　工

ロードヒーティング設備工事は、関連する電気設備工事（一次側電気工事）と土木・建築工事（舗装工事）と協調して、電気設備技術基準及び日本工業規格に準拠して施工します。

施工手順



ヒーティングユニット敷設時の注意事項

1.ヒーティングケーブルを切断削除及び重ね合わせをしないで下さい。

2.ヒーティングケーブルに外傷を与えない様にして下さい。

1）ヒーティングケーブル敷設前に、コンクリート層やアスファルト層上の突起物の除去と清掃を行って下さい。

2）手引舗装時やコンクリート打設時には、左官鍬、スコップ、金ゴテ、ネコ車等の扱いに充分注意を払って下さい。

3）転圧には、3トン以下のローラを使用して下さい。

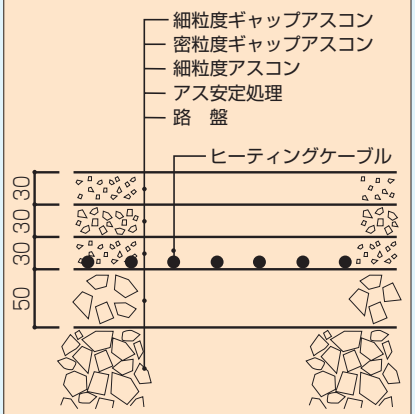
4）ヒーティングエリアに止むを得ず釘やアンカーボルトを打つ場合は、ヒーティングケーブルに接触しないことを確認して行って下さい。

3.アスファルト舗装における舗装材の車上管理温度は、普通型ヒーティングケーブル使用時には150℃以下、高耐熱型ヒーティングケーブル時用時には、180℃以下を厳守して下さい。

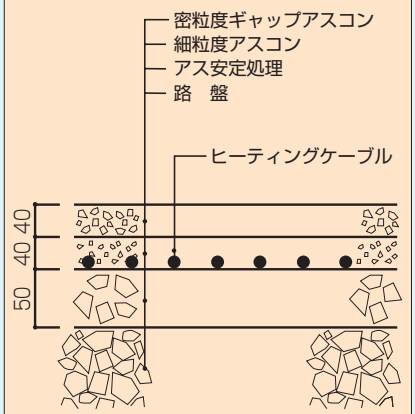
ヒーティングユニット敷設構造例

車　道

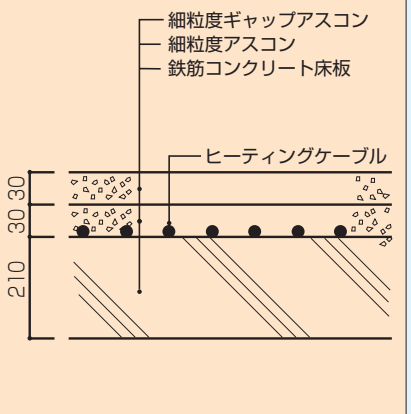
<アスファルト舗装1>



<アスファルト舗装2>

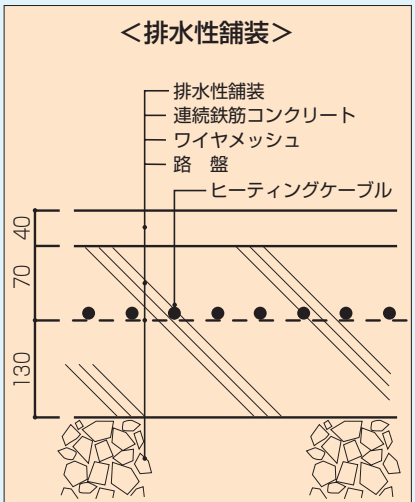


<橋梁舗装>



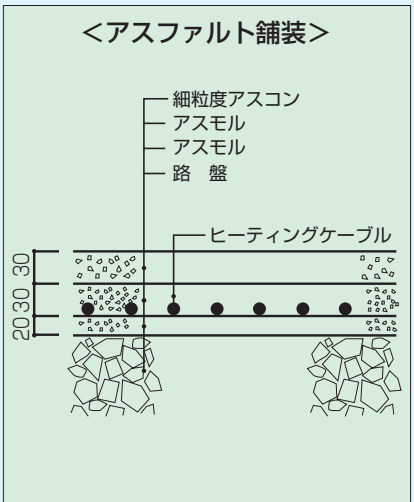
車　道

<排水性舗装>

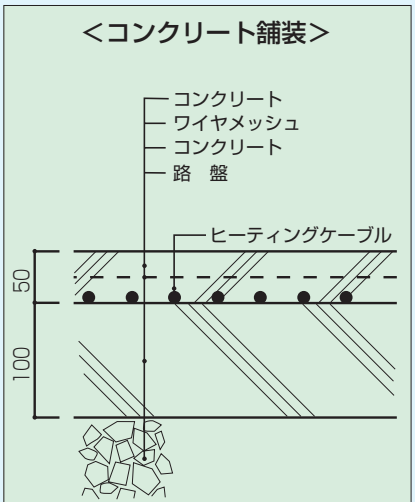


歩　道

<アスファルト舗装>

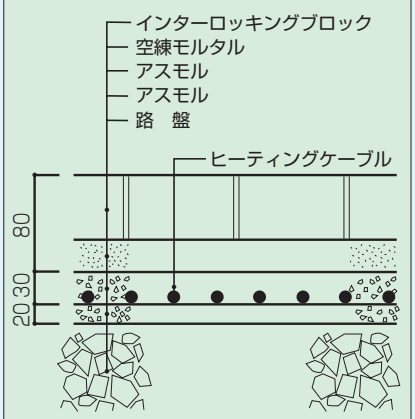


<コンクリート舗装>

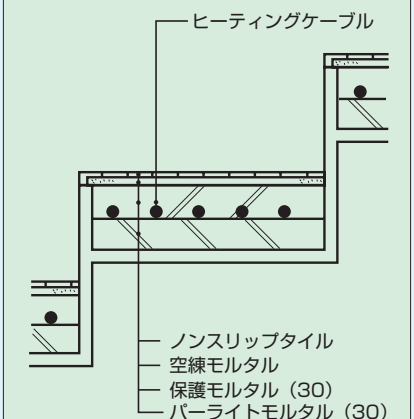


歩　道

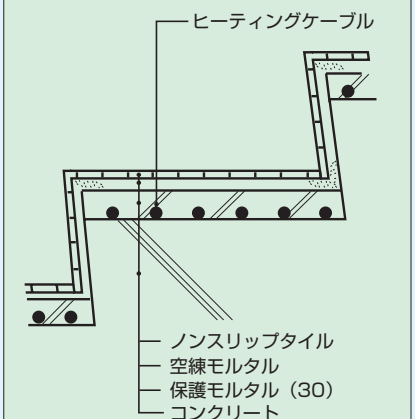
<インターロッキングブロック>



<歩道橋階段部>



<地下道階段部>

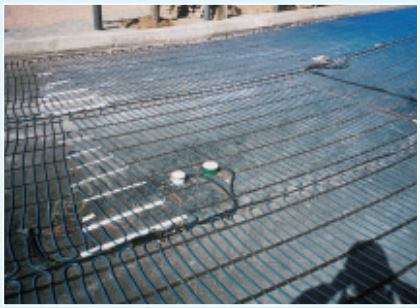


施工例

作業状況

ヒーティングユニット敷設状況
（通常工法）

ヒーティングユニット敷設状況
（グルービング工法）



センサ取付状況

アスファルト舗設状況

転圧作業状況

転圧作業状況

敷設例

カーブ部
ヒーティングユニット敷設

交差点
ヒーティングユニット敷設

坂　　道
ヒーティングユニット敷設

橋　　梁
ヒーティングユニット敷設

駐車場
ヒーティングユニット敷設

一般住宅・玄関
ヒーティングユニット敷設

付　録

契約電力

契約電力は、北海道電力、東北電力、東京電力、北陸電力、中部電力、関西電力の6社が設けている融雪用電力そして、全電力会社が設けている低圧電力、高圧電力及び業務用電力があります。

具体的な契約は、敷設面積による契約負荷設備や契約受電設備によって使用電力の契約方法が異なり、また電力会社によって料金体系も異なります。

契約会社	契　約　種　別	供　給　条　件	
		通　電　時　間	そ　の　他　条　件
北海道電力	融雪用電力A,C	PM9:00～翌日のPM4:00の19時間	10月～翌年の5月の期間のうち3ヶ月以上継続して使用する動力需要契約電力が、2,000kW未満
	融雪用電力B,D	PM4:00～PM9:00までのうち2時間を除いた22時間	10月～翌年の5月の期間のうち3ヶ月以上継続して使用する動力需要契約電力が、2,000kW未満
東北電力	融雪用電力A, AⅡ	PM9:00～翌日のPM4:00の19時間	3ヶ月以上継続して使用する電熱需要契約電力が、2,000 kW未満
	融雪用電力B, BⅡ	PM4:00～PM9:00までのうち2時間を除いた22時間	3ヶ月以上継続して使用する動力需要契約電力が、2,000 kW未満
東京電力	融雪用電力	PM2:00～PM7:00までのうち2時間を除いた22時間	3ヶ月以上継続して使用する動力需要契約電力が、2,000 kW未満
中部電力	融雪用電力	AM10:00～AM12:00まで及びPM1:00～PM3:00までのうち2時間を除いた22時間	3ヶ月以上継続して使用する動力需要契約電力が、2,000 kW未満
北陸電力	ホワイトプランⅠ,Ⅱ	PM4:00～翌日のAM11:00の19時間	2ヶ月以上継続して使用する電熱需要契約電力が、2,000 kW未満
	ホワイトプランⅢ	AM11:00～AM12:00まで及びPM1:00～PM4:00までのうち2時間を除いた22時間	3ヶ月以上継続して使用する動力需要契約電力が、2,000 kW未満
関西電力	融雪用電力	AM10:00～AM12:00まで及びPM1:00～PM3:00までのうち2時間を除いた22時間	3ヶ月以上継続して使用する動力需要契約電力が、2,000kW未満
中国電力	融雪用電力	AM9:00～AM12:00まで及びPM2:00～PM5:00までのうち2時間を除いた22時間	11月～翌年の4月の期間のうち3ヶ月以上継続して使用する動力需要契約電力が、2,000kW未満
全電力会社	低圧電力	契約電力50 kW未満	
	高圧電力（A）	契約電力50 kW以上500 kW未満	
	高圧電力（B）	契約電力500 kW以上2,000 kW未満	
	業務用電力	基本的に契約電力50 kW以上	

関連法規

ロードヒーティングシステム製品の製造及び施工は次の諸規格に準拠して行います。

1）電気事業法

2）電気設備技術基準の解釈

　第4節　特殊施設　第228条　フロアヒーティング等の電熱装置の施設

3）内線規定

　3542節　フロアヒーティングなどの施設

4）日本工業規格

　JIS C 3651　ヒーティング施設の施工方法

関連製品

当社では、次のヒーティング設備の設計、施工も行いますのでご相談下さい。

1）建物の屋根、笠木の融雪用及びつらら防止用ヒーティング

2）冷凍倉庫前室の床面凍結防止用ヒーティング

3）各種床暖房システム

・顕熱・潜熱式床暖房　　・コンクリート埋設型非蓄熱式床暖房

・顕熱式床暖房　　・敷込み・パネル型非蓄熱式床暖房

・潜熱式床暖房

⚠安全に関するご注意

・ご使用前に取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。
・敷設および付帯工事は、専門の工事が必要です。工事に不備があると、故障の原因になることがあります。

安全、快適にお使いいただくために、上記事項は必ずお守りください。

【製造元】

三菱電線工業株式会社

ケーブル事業本部企画部関連事業室

関東地区	〒130−0024	東京都墨田区菊川2−23−6(四国菊川別館ビル)	TEL(03)3846−8764
関西地区	〒660−0856	尼崎市東向島西之町8	TEL(06)6530−3750
東北地区	〒982−0032	仙台市太白区富沢4−4−2(小島ビル)	TEL(022)307−5258
北海道地区	〒003−0807	札幌市白石区菊水7条2丁目7−1(SEビル)	TEL(011)821−8050

URL　http://www.mitsubishi-cable.co.jp

【販売元】

菱星システム株式会社

東京事業所	〒130−0024	東京都墨田区菊川2−23−6(四国菊川別館ビル)	TEL(03)3846−8762 FAX(03)3846−8763
関西事業所	〒660−0856	尼崎市東向島西之町8	TEL(06)6530−3751 FAX(06)6530−3752
東北事業所	〒982−0032	仙台市太白区富沢4−4−2(小島ビル)	TEL(022)307−5260 FAX(022)307−5261
北海道事業所	〒003−0807	札幌市白石区菊水7条2丁目7−1(SEビル)	TEL(011)821−8020 FAX(011)821−8040

URL　http://www.ryosys.com

(注)本カタログに掲載した製品の仕様および外観は、改良等のため予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承願います。

代理店

No.9-128B(2012.7)